

PROTOTIPE SISTEM PRESENSI KELAS BERBASIS RFID DAN MICRO SD



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Oleh:

NURHADI PRANOTO

D 400 130 050

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE SISTEM PRESENSI KELAS
BERBASIS RFID DAN MICRO SD**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

NURHADI PRANOTO

D 400 130 050

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized loops and a horizontal line at the bottom.

Ir. Pratomo Budi Santosa M.T.

NIK. 627

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTIPE SISTEM PRESENSI KELAS
BERBASIS RFID DAN MICRO SD**

OLEH


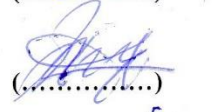
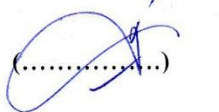
NURHADI PRANOTO

D 400 130 050

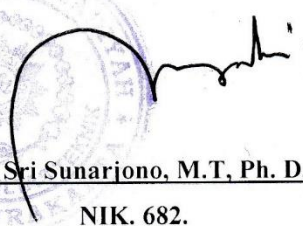
**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 25 Juli 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- 1. Ir. Pratomo Budi Santosa, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Ir. Bambang Hari P, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Umi Fadilah, S.T.,M.Eng.
(Anggota II Dewan Penguji)**


(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph. D.

NIK. 682.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Selasa, 25 Juli 2017

Penulis



NURHADI PRANOTO

D 400 130 050

PROTOTYPE SISTEM PRESENSI KELAS BERBASIS RFID DAN MICRO SD

Abstrak

Sistem pendataan dengan teknologi kartu nirsentuh telah banyak dipakai pada perusahaan maupun universitas untuk keperluan pendataan pegawai yang masuk maupun tidak masuk. Teknologi semacam ini belum banyak digunakan dalam sistem presensi kelas, banyak yang masih mengandalkan buku jurnal sebagai media presensi. Metode ini dirasa kurang efektif dan efisien untuk pendataan mahasiswa di akhir perkuliahan, mengganggu konsentrasi mahasiswa pada saat penyampaian materi oleh dosen, serta mengurangi mahasiswa yang sering telat masuk kuliah. Pada tugas akhir ini sistem presensi menggunakan RFID sebagai media presensi dan *micro SD* sebagai penyimpan data perkuliahan. RFID memiliki 2 media utama, yaitu RFID *reader* sebagai pembaca dan RFID *card* sebagai penyimpan data yang memiliki nomor seri yang unik. RFID *card* digunakan untuk menyimpan data mahasiswa berupa nama dan nomor induk, serta dosen pengajar yang berisi nama dosen dan mata kuliah. RFID *reader* akan membaca data RFID *card* kemudian data akan ditampilkan pada LCD 16x2. Alat ini hanya bekerja ketika data yang terbaca adalah data dari dosen pengajar. Setelah data muncul, dosen dapat memilih mata kuliah, kemudian mahasiswa baru bisa presensi dengan batas waktu yang ditentukan, karena jika ada mahasiswa presensi melebihi batas waktu sistem tidak akan menyimpan data mahasiswa tersebut. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat datang tepat waktu. Data perkuliahan secara otomatis tersimpan pada *micro SD* yang dapat diambil dengan mudah.

Kata Kunci : Presensi kelas, RFID, *micro SD*, LCD 16x2.

Abstract

Data collection systems untouch-card technology have been widely used in companies and universities for the purposes of data collection of incoming and non-entry employees. This kind of technology has not been widely used in the class attendance system, many of which still rely on journal books as a media attendance. This method is considered less effective and efficient for student data collection at the end of the lecture, disturbing the student concentration at the time of delivery of the material by the lecturer, enabling the students to manipulate the attendance data by doing attendance or attendance, and reduce the students who often late to college. In this final project attendance system uses RFID as a medium of attendance and micro SD as data storage lecture. RFID has 2 main media, namely RFID reader as reader and RFID card as data storage which has unique serial number. RFID card is used to store student data in the form of name and parent number, as well as faculty lecturer containing the name of lecturer and course. The RFID reader will read the RFID card data then the data will be displayed on the 16x2 LCD. This tool only works when the data read is data from the lecturer. After the data appears, the lecturer can choose the course, then the new student can be presence with the time limit specified, because if there are students presence deadline system will not store the student data. This is so that students can arrive

on time. The lecture data is automatically stored on a micro SD that can be easily retrieved.

Keyword : Class presence, RFID, micro SD, LCD 16x2.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi di jaman modern seperti sekarang ini mempermudah pekerjaan manusia, dari yang dulunya dikerjakan manusia secara manual kini dapat dikerjakan secara otomatis, dari yang dulunya membutuhkan waktu lama kini dapat dikerjakan dengan waktu singkat. Perkembangan teknologi berpengaruh hampir dalam semua bidang, mulai dari bidang pertanian, perkebunan, industri perusahaan, sampai pengaruh terhadap dunia pendidikan. Perkembangan teknologi pada dunia pendidikan berpengaruh cukup besar, terutama dalam hal teknologi informasi, komunikasi dan identifikasi.

Salah satu penerapan teknologi di dunia pendidikan adalah pengembangan identifikasi pendataan perkuliahan mahasiswa, dalam hal ini presensi mahasiswa dalam setiap satu kali perkuliahan. Metode presensi mahasiswa cenderung masih menggunakan buku jurnal sebagai media. Hal ini dirasa kurang efektif dan efisien serta memudahkan mahasiswa memanipulasi data, dari yang mengisi daftar hadir yang tidak sesuai kenyataan, mahasiswa datang terlambat.

Permasalahan ini yang melandasi dilakukan penelitian dan pengembangan teknologi informasi, komunikasi, dan identifikasi tentang prototipe presensi kelas dengan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID merupakan perangkat elektronika yang mencakup komponen penulis dan pembaca berupa *smartcard* atau *barcode*, dengan sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan penulisan dan pembacaan data jarak jauh. Terdapat dua komponen utama pada sebuah RFID, yaitu RFID *reader* dan RFID *card*. RFID *reader* merupakan komponen pembaca RFID dengan dua buah tugas, yaitu berkomunikasi dengan RFID *card* dan menerima perintah perangkat-lunak (*software*) aplikasi, sedangkan RFID *card* atau bisa disebut *transponder* adalah perangkat yang berfungsi menyimpan data informasi.

Di sisi lain, RFID mulai dikembangkan sebagai salah satu teknologi baru yang akan memudahkan manusia untuk melakukan indentifikasi berbagai hal. RFID ini terdiri atas *tag* berupa *chip* khusus yang mempunyai kode-kode informasi yang unik dan *reader* yang berfungsi untuk membaca kode-kode pada *tag* tersebut. Sistem ini awalnya dikembangkan untuk menggantikan teknologi *barcode* pada barang dagangan, tetapi dalam

perkembangannya teknologi ini diimplementasikan pada bidang-bidang lain dan telah diperkenalkan sebagai suatu metode yang akan digunakan secara masal di masa yang akan datang. (Fahdly H Saputra, 2008).

Sistem absensi berbasis kartu nirsentuh telah banyak digunakan oleh berbagai jenis perusahaan untuk keperluan absensi pegawai. Untuk mengelola data transaksi absensi yang masuk, telah tersedia banyak perangkat-lunak yang dapat mengakses data pada mesin absensi dan mengelolanya sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Permasalahannya adalah belum adanya perangkat-lunak berbasis kartu RFID yang mampu memenuhi kebutuhan sistem absensi perkuliahan dan kegiatan untuk perguruan tinggi, termasuk Mikrosil. Pemecahan masalah yang dilakukan adalah merancang perangkat-lunak berbasis kartu RFID yang mampu memenuhi kebutuhan sistem absensi perkuliahan. Pada makalah ini, penulis memperkenalkan sebuah perangkat-lunak yang telah dibangun untuk memenuhi kebutuhan sistem absensi berbasis RFID untuk dapat digunakan untuk perkuliahan maupun kegiatan di perguruan tinggi. (Paulus, William, Vincent Otniel Pangabea, Felix Pandi, 2013).

Sistem presensi kelas yang menggunakan buku jurnal dianggap akan merepotkan dan membutuhkan waktu yang lama pada saat akhir perkuliahan, dikarenakan pengecekan daftar hadir mahasiswa dilakukan secara manual, padahal pada saat akhir perkuliahan kondisi buku jurnal belum tentu masih dalam keadaan baik. Banyaknya manipulasi data dari mahasiswa membuat buku jurnal menjadi lusuh, sobek, sehingga tidak bisa dilihat lagi siapa mahasiswa yang masuk dan membolos. Sistem seperti ini tidak bisa digunakan secara terus menerus. Untuk mengatasi masalah ini maka ditambahkan modul *micro SD* sebagai modul pembaca *micro SD*. *Micro SD* digunakan sebagai media penyimpanan data presensi dengan format file txt. LCD 16x2 digunakan sebagai media penampil proses sistem presensi berbasis RFID. Sistem ini menggunakan modul *rotary encoder* sebagai tombol pilihan menu.

Manfaat yang diharapkan dari perancangan sistem ini adalah mengurangi kemungkinan kesalahan input absensi oleh petugas, memudahkan petugas ketika menginput data, dan praktis karena dapat mengambil dan menyimpan data absensi dari RFID *tag* tanpa menggunakan komputer. Selain itu, sistem ini dapat membatasi absen mahasiswa yang datang terlambat lebih dari 30 menit dan mengurangi penggunaan kertas absensi yang banyak, sehingga dapat mengurangi biaya percetakan dan pembelian kertas. (Rudy Susanto, Adrianus Ananta, Arie Santoso, Mesakh Trianto, 2009).

Teknologi RFID merupakan teknologi yang dapat melakukan *many-to-many communication* (banyak reader dapat membaca satu tag, maupun satu *reader* dapat membaca banyak *tag*), transmisi secara nirkabel dibandingkan dengan barcode konvensional yang menggunakan *optic*. Dengan kelebihan tersebut, sistem ini berfungsi sebagai media pendukung dalam kelancaran proses perkuliahan. (Eko Budi Setiawan, Bobi Kurniawan, 2015).

Micro SD tidak bisa langsung tersambung dengan mikrokontroler, oleh karena itu diperlukan adapter agar *micro SD* dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler. Solusinya digunakanlah modul *micro SD*, modul *micro SD* adalah modul pembaca kartu *micro SD*, dilengkapi MCU untuk membaca dan menulis kartu *micro SD*, memiliki komunikasi antarmuka SPI, dengan konfigurasi pin data adalah pin ss, pin mosi, pin miso, pin sck, beroperasi pada tegangan 3,3 V sampai tegangan 5 V. Modul *micro SD* ini digunakan sebagai adapter *micro SD*, yang berfungsi sebagai media penyimpanan data presensi dengan format file txt.

LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter, angka, huruf maupun simbol, memiliki konsumsi arus yang cukup rendah, dengan tegangan masukan 5 V. Modul yang banyak digunakan pada proyek elektronika ini memiliki 16 pin, tetapi pin yang digunakan hanya 12 pin yaitu, VSS, VDD, VEE, RS, RW, E, D4, D5, D6, D7, dan 2 pin tersisa adalah pin led *back light* yang berfungsi sebagai lampu latar belakang layar lcd.

Rotary encoder adalah komponen elektronika yang mengubah gerak rotasi menjadi informasi digital atau analog, berbentuk seperti potensiometer, tetapi putarannya tanpa batas, baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. *Rotary* ini mempunyai 2 pin *output* data dan sebuah *switch* atau saklar tekan yang dapat digunakan dengan menekan tuasnya.

2. METODE

Perancangan sistem presensi kelas berbasis RFID dan *micro SD* menggunakan beberapa metode dan membutuhkan beberapa alat dan bahan pendukung. Beberapa alat dan bahan yang dipakai adalah sebagai berikut.

2.1. Alat dan bahan

2.1.1. Alat

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. Adaptor 12v. | d. Tang kupas |
| b. Laptop. | e. Solder |
| c. Tang potong | f. Tang jipit |
| | g. Mur dan baut |

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| h. <i>Spacer</i> | k. Crystal |
| i. Multimeter | l. Kapasitor polar dan non polar. |
| j. Penggaris | m. Jack dc |
| k. USBASP | n. Led |
| 2.1.2. Bahan | o. Diode. |
| a. Pcb Fiber | p. Modul <i>micro sd</i> |
| b. Tenol | q. <i>Micro sd</i> . |
| c. Atmega 328p | r. RFID TAG |
| d. Arduino nano | s. RFID Reader |
| e. Lcd 16x2 | t. Akrilik 2mm. |
| f. Pin header | u. Lem altecó |
| g. Rotary encoder | v. Variable resistor |
| h. Ic regulator | w. Kabel pelangi. |
| i. Saklar | x. Kabel jumper. |
| j. Resistor | |

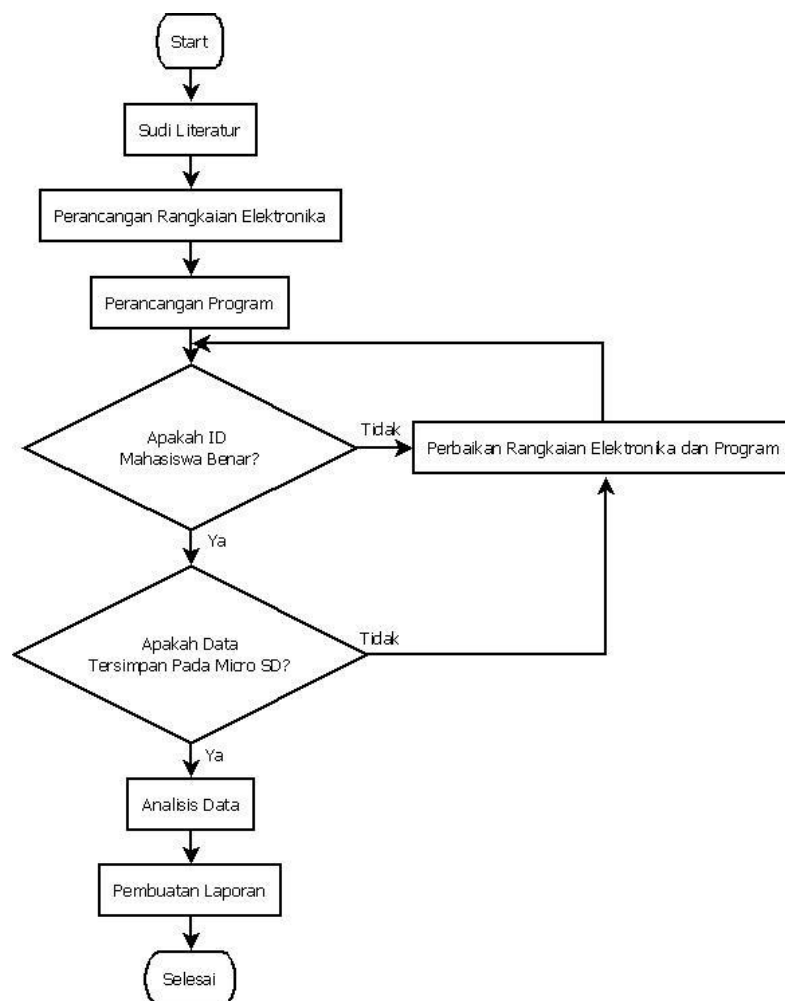
Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama dimulai dari pengumpulan data dari berbagai sumber mengenai modul RFID, modul *rotary encoder*, modul *micro SD*, Arduino nano, Atmega328P dan beberapa elemen elektronika lain yang dapat menunjang dalam penyelesaian tugas akhir. Data yang terkumpul digunakan untuk mengetahui pengertian, prinsip kerja, serta karakteristik komponen yang dipakai dalam pembuatan alat presensi kelas ini. Tahap kedua berupa perencanaan konsep alat. Pada tahap ini terdapat dua konsep utama yaitu, perancangan desain PCB, dan juga pembuatan desain kotak.

Perancangan desain PCB dimulai dengan pembuatan rangkaian PCB alat yang terdiri dari beberapa komponen utama diantaranya Atmega328P, Arduino nano, modul RFID, LCD 16x2, modul *rotary encoder*, modul *micro SD*, dan regulator tegangan 5 V dan 3,3 V. Setelah pembuatan rangkaian PCB jadi dilanjutkan pembuatan jalur PCB pada PCB polos, pemasangan komponen. Perancangan desain kotak alat dilakukan setelah rangkaian elektronika selesai. Desain kotak alat dibuat dengan menggunakan perangkat lunak *corel draw*. Kemudian merangkai rangkaian elektronika dengan kotak yang sudah dibuat, setelah selesai dilanjutkan dengan pemrograman alat dengan menggunakan perangkat lunak Arduino.

Pengujian alat serta analisis data adalah tahap terakhir penelitian ini. Pengujian dilakukan guna mengetahui dan menganalisis apakah alat dapat beroperasi dengan baik serta telah sesuai dengan yang konsep yang dibuat dan diharapkan. Apabila sistem masih belum bekerja sesuai, maka akan dilakukan pengecekan dan juga perbaikan alat, mulai dari pengecekan elektronika apakah semua komponen sudah terpasang dengan benar. Jika sudah, maka akan dilakukan pengecekan pada pemrograman alat, apakah masih ada yang salah. Setelah perbaikan, maka alat akan diuji coba kembali sampai sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan harapan.

2.2 Diagram Alir Penelitian

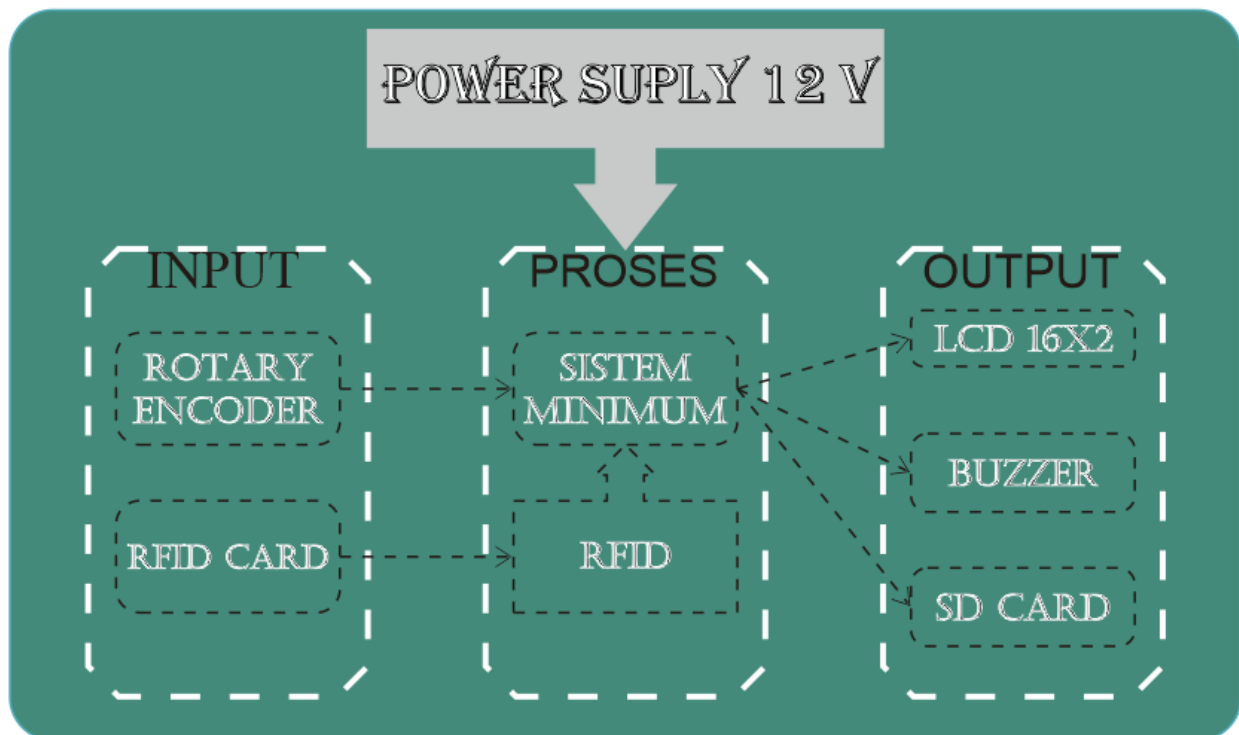
Gambar 1 memperlihatkan diagram alir penelitian.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

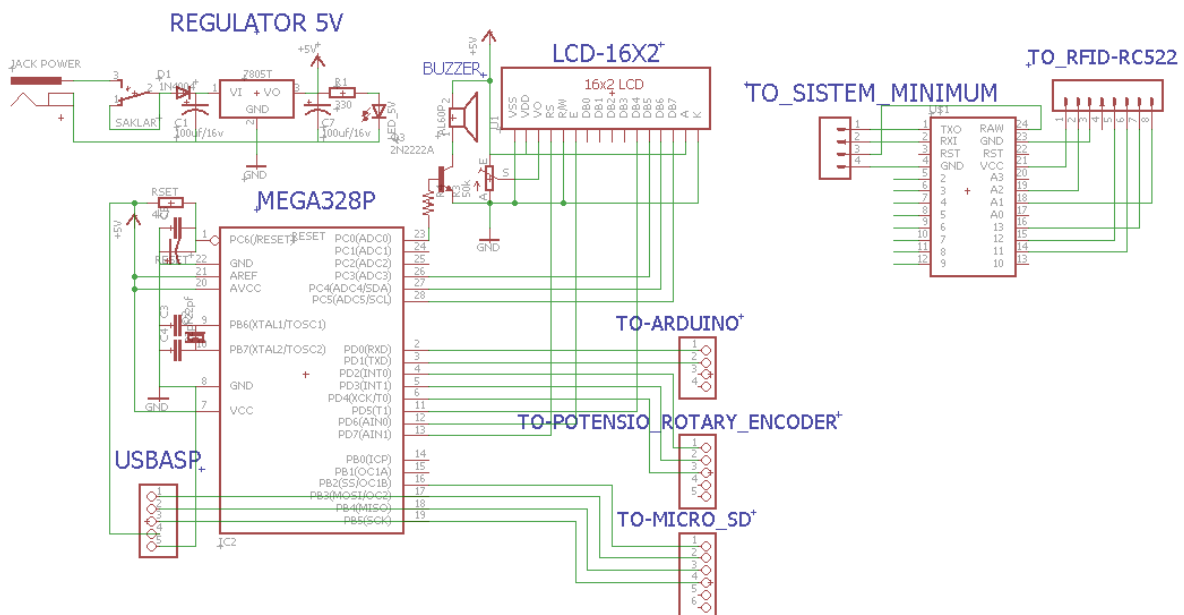
3.1 Blok diagram dan skematik rangkaian alat



Gambar 2. Blok Diagram Prototype Sistem Presensi Per 1 Kali Perkuliahan Kelas Berbasis RFID dan *Micro SD*.

Sistem Minimum ATMEGA328P

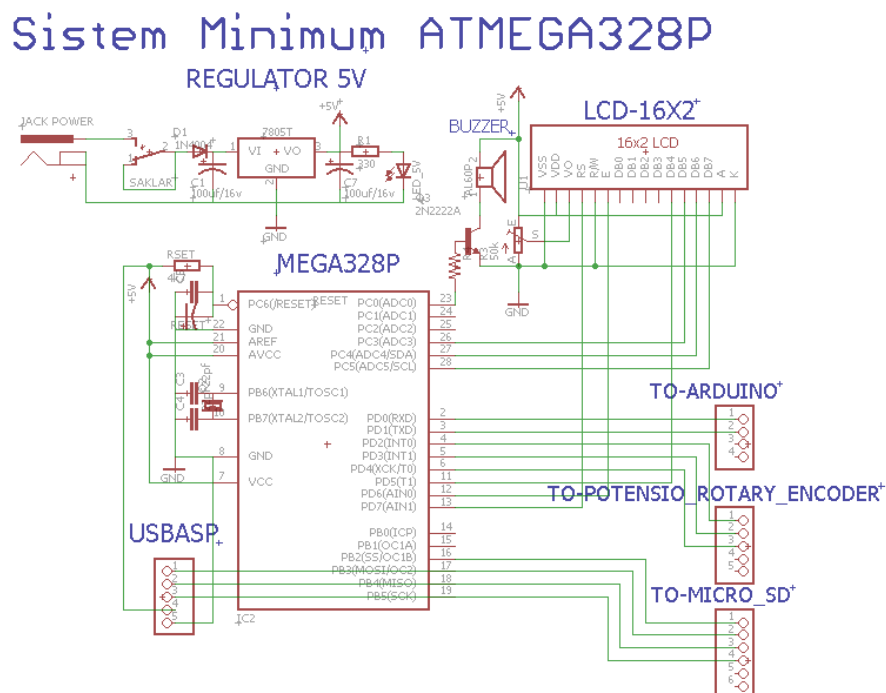
ARDUINO NANO



Gambar 3. Skematik Rangkaian Keseluruhan.

Gambar 2 memperlihatkan perancangan sitem presensi kelas ini mempunyai dua masukan dan tiga keluaran yang diproses dengan dua buah mikrokontroler yang memiliki fungsi masing-masing. Gambar 3 memperlihatkan skematik rangkaian secara keseluruhan.

Arduino nano yang hanya terhubung dengan RFID dan sistem utama digunakan untuk membaca RFID dan mengirim data kepada sistem utama dengan menggunakan komunikasi serial. Sistem utama yang menggunakan mikrokontroler Atmega328p berfungsi untuk memproses masukan dan keluaran. Masukan alat terbagi menjadi dua, yaitu, *rotary encoder* yang digunakan sebagai masukan pilihan menu dan RFID *card* yang berisi data mahasiswa dan dosen. Keluaran alat terbagi menjadi tiga bagian, yaitu LCD 16x2 sebagai penampil alat, *buzzer* sebagai indikator jam kuliah telah berakhir, dan peringatan apabila *micro SD* belum terpasang atau pemasangan belum benar, serta *micro SD* yang digunakan sebagai media penyimpanan data presensi mahasiswa dengan format file txt.



Gambar 4. Skematik rangkaian sistem minimum Atmega328p.

Sistem minimum adalah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk memprogram sebuah mikrokontroler. Gambar 3 memperlihatkan skematik rangkaian sistem Atmega328p. Mikrokontroler Atmega328p yang memiliki 14 pin keluaran atau masukan digital (6 pin dipakai untuk PWM), dan 6 pin analog masukan dengan resonator kristal 16MHz. Catu daya alat menggunakan adaptor 12 V, Atmega328p beroperasi pada tegangan 5 V. Oleh karena itu digunakan IC LM7805 sebagai regulator tegangan 5 V. Gambar 3 adalah skema rangkaian sistem minimum dengan 2 regulator tegangan yaitu 5 V dan 3,3 V, kristal 16MHz sebagai *clock eksternal*, rangkaian reset yang terdiri atas tombol dan kapasitor non polar yang disambung seri, LCD 16x2 sebagai media penampil, dan *pin header* yang berfungsi untuk menghubungkan sistem minimum dengan Arduino dan komponen pendukung lain.

TO_SYSTEM_MINIMUM

U\$1

1 TXO RAW 24

2 RXI GND 23

3 RST RST 22

4 GND VCC 21

5 20

6 2

7 3

8 4

9 6

10 7

11 8

12 9

19 A3

18 A2

17 A1

16 A0

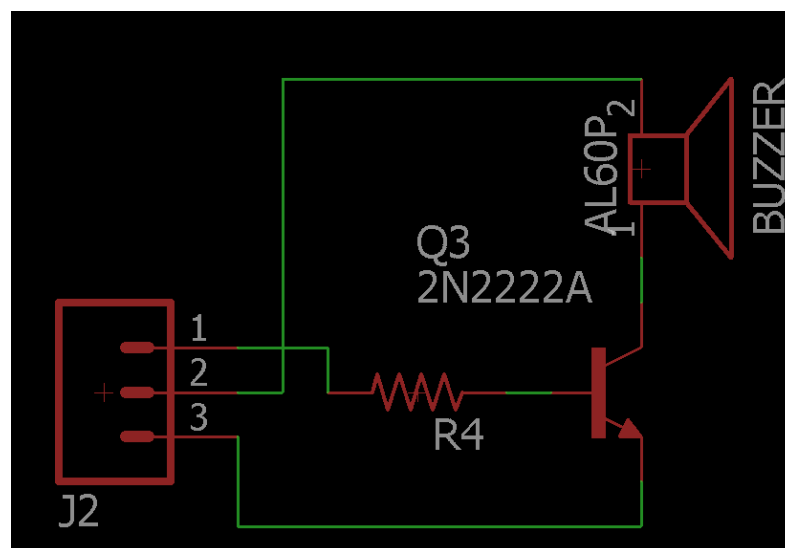
15 13

14 12

13 11

10 10

Gambar 4 memperlihatkan rangkaian Arduino RFID *shield* yaitu papan elektronik tambahan yang berfungsi untuk menghubungkan Arduino nano dengan modul RFID. Bentuk *shield* dirancang secara khusus agar dapat terpasang dengan mudah.



Rangkaian Gambar 5 adalah skematik rangkaian modul *buzzer* yang berfungsi sebagai indikator alat. Buzzer akan berbunyi dalam 2 kondisi, yaitu saat alat tidak mendeteksi adanya kartu *micro SD* dan saat waktu perkuliahan sudah habis.



Gambar 7. Tampilan alat saat kotak tertutup.



Gambar 8. Tampilan elektronika alat dalam kotak.

Hasil tampilan fisik alat dapat dilihat dalam 2 kondisi. Gambar 6 adalah kondisi alat secara keseluruhan saat kotak tertutup; terdapat 3 komponen yang terlihat yaitu LCD 16x2 untuk penampil, *rotary encoder* untuk tombol menu, dan tombol reset. Gambar 7 adalah kondisi alat dalam kotak, terdapat rangkaian elektronika yang sudah terpasang komponen dan modul pendukung.

3.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa ketika saklar ditekan, maka LCD 16x2 akan menyala dan menampilkan tulisan jam kosong sebagai indikasi bahwa alat menyala, dapat dilihat pada Gambar 8. Selanjutnya dosen mengaktifkan sistem presensi dengan cara mendekatkan *RFID card* ke alat. Sebelumnya alat direset dengan menekan tombol warna merah seperti pada Gambar 6. Setelah dosen memilih mata kuliah seperti Gambar 9, maka *timer* lama waktu perkuliahan akan aktif seperti Gambar 10. Selanjutnya mahasiswa dapat melakukan presensi dengan mendekatkan *RFID card* ke alat, kemudian nama mahasiswa akan tampil pada LCD 16x2 seperti pada Gambar 11. Mahasiswa yang datang terlambat tidak dapat presensi karena waktu presensi sudah habis, seperti Gambar 12. Setelah hitungan *timer* mundur telah selesai, *buzzer* akan berbunyi sebanyak 3 kali sebagai indikasi bahwa waktu perkuliahan sudah selesai.



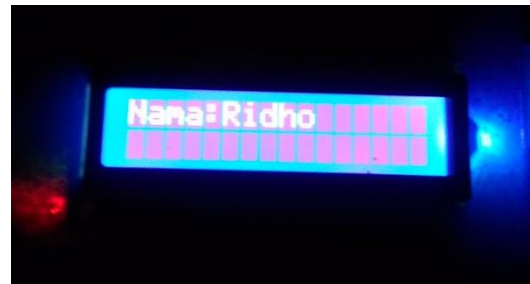
Gambar 9. Tampilan alat saat dinyalakan.



Gambar 10. Tampilan mata kuliah.



Gambar 11. Tampilan timer mundur.



Gambar 12. Tampilan nama mahasiswa.



Gambar 13. Tampilan waktu habis.

4. PENUTUP

4.1. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan alat yang telah selesai dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal di antaranya adalah sebagai berikut.

1. RFID card memiliki kemampuan untuk menyimpan data dengan akurasi pembacaan yang tinggi pada setiap ID dan setiap ID memiliki nomor seri yang unik, sehingga tidak dapat tertukar.
2. Kelemahan sistem ini adalah minimnya memori yang dimiliki Atmega328p yang menyebabkan data yang terbaca hanya 3 mahasiswa, 2 dosen, dan 3 mata kuliah.
3. Perancangan sistem menggunakan 2 buah mikrokontroler, yaitu Atmega328p dan Arduino nano, dikarenakan adanya sambungan pin yang sama pada modul *micro SD* dengan modul RFID yang sama-sama menggunakan pin SPI.

4. Penggunaan dua buah mikrokontroler menyebabkan sistem harus direset terlebih dahulu, dikarenakan alat tidak bisa beroperasi apabila dua buah mikrokontroler menyala secara bersamaan.
5. Sistem ini menggunakan komunikasi serial yaitu pin UART dengan pemasangan pin RX pada sistem minimum Atmega328p tersambung dengan pin TX Arduino nano dan pin TX sistem minimum tersambung dengan pin RX Arduino nano.
6. Penggunaan *micro SD* sebagai media penyimpanan data daftar hadir mahasiswa dengan format file txt.
7. Penggunaan modul *rotary encoder* yang berfungsi sebagai tombol menu pilihan yaitu kanan, kiri, dan *oke/enter*.

4.2.SARAN

Perancangan sistem presensi kelas berbasis RFID dan *micro sd* ini masih memiliki beberapa kekurangan di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Penambahan modul RTC (*Real Time Clock*) yang berfungsi untuk menghitung waktu mulai, detik, menit, jam, hari, bulan, dan juga tahun, untuk menambah keakuratan data presensi.
2. Menggunakan mikrokontroler dengan kapasitas memori yang lebih besar, seperti Arduino mega atau Arduino due, sehingga jumlah data yang terbaca lebih banyak.
3. Tambah fitur akumulasi data kehadiran mahasiswa per semester
4. Perbaiki tampilan pada LCD dengan nominal dan satuan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, E. S., & Kurniawan, B. (2015). Perancangan Sitem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). *CoreIT, Vol.1, No.2*.
- Klaus, F., 2010. *RFID handbook: Fundamentals and aplications in contacless smart Card, Radio Frequency Identification and Near-Field Comunication* 3rd ed., Munich: A Jhon Wiley Sons, Ltd., Publication.
- Paulus, William, Panggabean, V. O., & Pandi, F. (2013). Sistem Absensi Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) pada MIKROSIL. 129.
- Saparkhojayev, N., Guvercin, S.& Faculty,E., 2012. Attendance Control System based on RFID-tecnology. *IJCSI Internasional Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 3, No 1, May 2012, 9(3), pp.227-230.
- Saputra, F. H. (2008). SISTEM TEKNOLOGI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID.
- Susanto, R., Ananta, A., Santoso, A., & Trianto, M. (2009). SISTEM titiSI BERBASIS RFID. *TEKNIK KOMPUTER*, 68.